



DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: 196 49 045.6
22 Anmeldetag: 27. 11. 96
43 Offenlegungstag: 28. 5. 98

DE 196 49 045 A 1

71 Anmelder:
Steinbeis-TZ Kommunikationstechnik, 70184
Stuttgart, DE

74 Vertreter:
Jeck . Fleck . Herrmann Patentanwälte, 71665
Vaihingen

72 Erfinder:
Roßberg, Rolf, 71701 Schwieberdingen, DE

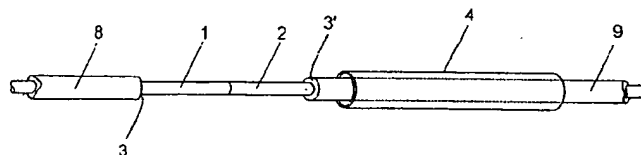
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 38 30 637 C1
DE 195 15 548 A1
DE 39 40 414 A1
DE 29 36 716 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Schutzvorrichtung

57 Die Erfindung betrifft eine Schutzvorrichtung mit einem Röhrchen für die geschweißte Spleißstelle zweier kunststoffbeschichteter Lichtwellenleiter, wobei deren Kunststoffbeschichtung an der Spleißstelle entfernt worden ist und das Röhrchen vor der Verschweißung auf einem der Lichtwellenleiter aufgeschoben und danach über die Spleißstelle geschoben und dort die Beschichtungen der beiden Lichtwellenleiter verbindend fixiert wird, wobei das Röhrchen (4) aus Metall oder Quarzglas besteht (Fig. 1).



DE 196 49 045 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schutzvorrichtung für die Spleißstelle zweier Lichtwellenleiter gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Für das Spleißen der kunststoffbeschichteten Lichtwellenleiter werden deren Fasern an kurzen Endabschnitten von ihrer Kunststoffummantelung befreit. Die miteinander verbundenen, ungeschützten Endabschnitte verlieren gegenüber den ummantelten Glasfasern sehr stark an Festigkeit. Bei einem mechanischen Spleiß, bei dem das Mittel zur Faserausrichtung Bestandteil der endgültigen Lichtwellenleiterverbindung ist, ist an sich schon ein gewisser Schutz der miteinander verbundenen Glasfasern gegeben. Im Gegensatz dazu ist bei einem Verschmelzspleiß unbedingt ein zusätzlicher Schutz der miteinander verbundenen Glasfasern erforderlich, um die gespleißten Glasfasern handhabbar zu machen und gegen Umwelteinflüsse zu schützen.

Es sind eine Reihe von Schutzvorrichtungen für den Schutz solcher Spleißstellen bekannt, nämlich Sandwich-, Schrumpfschlauch- und Kunststoffmantelrestaurierungs-Schutzvorrichtungen.

Eine Sandwich-Schutzvorrichtung geht beispielsweise aus dem Artikel "Spleiß- und Montagetechnik" von H. Feilhauer et al., veröffentlicht in "ANT Technische Berichte", Heft 3, Dezember 1983, Seiten 51-60, hervor. Diese ist z. B. bei der Deutschen Telekom in der Linientechnik für geschweißte Lichtwellenleiter eingeführt. Ein länglicher, L-förmig abgewinkelter Aluminiumträger ist mit einer dauerelastischen, klebrigen Masse beschichtet und wird über der freien Spleißstelle wie ein Etui zugeklappt. Die Montage dieser Schutzvorrichtung ist einfach. Die Nachteile bestehen aber darin, daß diese Schutzvorrichtung nur für primärbeschichtete Glasfasern geeignet, nicht zentralsymmetrisch angeordnet, relativ groß und nicht mit der Glasfaser kompatibel ist. Diese Schutzvorrichtung bietet verhältnismäßig wenig Schutz, der jedoch ausreicht, wenn die gespleißten Glasfasern zusätzlich in Spleißkassetten oder Spleißmuffen untergebracht werden. Für sekundärbeschichtete Glasfasern ist die Schutzvorrichtung ungeeignet, und in offenen Gehäusen ist sie weniger geeignet.

Schrumpfschlauch-Schutzvorrichtungen sind beispielsweise aus dem Artikel "New reinforcement for arc-fusion spliced fibre" von M. Miyauchi et al., veröffentlicht in der Zeitschrift "Electronics Letters", 17 (1981), Seiten 907-908, und aus dem Artikel "Design and characteristics of reinforcement method for fusion spliced optical fiber" von M. Matsumoto et al., veröffentlicht in der Zeitschrift "J. Lightwave Technology", LT-3 (1985), Seiten 322-327, bekannt.

Diese Schutzvorrichtungen weisen einen Schrumpfschlauch, ein in diesem angeordnetes Röhrchen aus einem Schmelzkleber (z. B. EVA, Ethylenvenylazetat) und als Beilage einen meist aus Metall bestehenden Stab auf, der als Knickschutz für die gespleißten Lichtwellenleiter dient. Vor der Präparation der Glasfaserenden wird eine der Glasfasern durch das Schmelzkleber-Röhrchen geschoben. Nach der Herstellung der Spleißverbindung wird die Schutzvorrichtung über der Spleißstelle in Position gebracht und der Schrumpfschlauch aufgeschrumpft, wobei der Schmelzkleber erweicht und die zu schützende, abgemantelte Glasfaser umschließt.

Solche Schrumpfschlauch-Schutzvorrichtungen eignen sich sowohl für primärbeschichtete, als auch für sekundärbeschichtete Glasfasern und ferner ebenfalls für gemischte Anwendungen, d. h. für primär- und sekundärbeschichtete Glasfasern. Die Nachteile bestehen jedoch darin, daß die Schutzvorrichtung asymmetrisch angeordnet ist, die Glasfa-

ser, insbesondere als Vollader, an der Übergangsstelle von der sekundärummantelten zur abgemantelten Faser auf Biegung beansprucht wird. Der thermische Ausdehnungskoeffizient ist nicht an den des Lichtwellenleiters angepaßt. Dadurch kann es bei Temperaturwechseln zum Bruch des Lichtwellenleiters kommen, insbesondere dann, wenn der Schrumpfschlauch nicht sorgfältig aufgeschrumpft wird. Im Vergleich zur Glasfaser ist diese Schutzvorrichtung auch schwer und steif und hat einen relativ großen Durchmesser; sie stellt einen Fremdkörper dar, der nicht mit der Glasfaser kompatibel ist.

Die Restaurierung des Kunststoffmantels an der Spleißstelle geht beispielsweise aus der GB-PS 20 87 585 und der DE-C1-34 09 920 hervor. Diese Wiederherstellung des Kunststoffmantels ist in denjenigen Fällen wichtig, in denen die Glasfasern an der Spleißstelle den gleichen Querschnitt und die gleiche Flexibilität wie die übrigen Glasfaserabschnitte aufweisen müssen, weil beispielsweise der Spleiß im Lichtwellenleiterkabel mitverseilt werden soll. Von Nachteil ist jedoch die aufwendige Geräte- und Herstellungstechnik. Damit ist diese Schutzvorrichtung sehr teuer und nicht für normale Anwendungen geeignet.

Allgemein bekannt ist auch, daß Quarzglasfasern unmittelbar nach ihrer Herstellung eine sehr hohe mechanische Festigkeit haben. Die Fasern können relativ hohen Zug- und Biegekräften ausgesetzt werden, ohne daß die Fasern brechen. Diese Festigkeit nimmt aber wegen der Spannungsrisskorrosion zeitlich sehr rasch ab, wenn die Fasern Umwelteinflüssen, beispielsweise der normalen Atmosphäre, den Staubpartikeln, der Luftfeuchtigkeit oder dem Fingerschweiß, ausgesetzt werden. Die Festigkeit der Fasern läßt sich in bekannter Weise durch Aufbringen einer dünnen Kunststoffbeschichtung, z. B. einer Schicht aus Silikon, UV-härtenden Klebern, wie Acrylaten oder Epoxidharzen, oder mit einer Metallisierung erhalten, so daß die Fasern nicht brüchig werden.

Allgemein bekannt sind auch Quarzglaskapillaren, die vom Material her mit den als Lichtwellenleiter benutzten Glasfasern vergleichbar sind und die außen mit einer dünnen Kunststoffbeschichtung, vorzugsweise einer Polyimidbeschichtung, versehen sind und in der Kapillar-Gas-Chromatografie verwendet werden. Diese Kapillaren sind gegenüber Umwelteinflüssen unempfindlich und behalten ihre hohe Festigkeit. Auf der Innenwand dieser Kapillaren ist keine Kunststoffbeschichtung vorgesehen. Wird eine derartige Glaskapillare zweckentfremdet über eine kunststoffbeschichtete Glasfaser geschoben, dann wird die Festigkeit der Glaskapillare drastisch reduziert, auch wenn die Glasfaser vorher sorgfältig von Staubpartikeln gereinigt wurde. Ein Röhrchen, das zuvor fast nicht zu zerbrechen war, läßt sich später leicht in kleine Stücke zerbrechen.

Ferner ist durch den Artikel "Long-length fibre containing high-strength splices" von Y. Miyajima et al. in der Zeitschrift "Electronics Letters", 17 (1981), Seiten 670-672, bekannt, zur Beseitigung von feinen Haarrissen an Glasfasern eine Oberflächenbehandlung vorzunehmen, die beispielsweise im Abätzen der Glasfasern mit Flußsäure bestehen kann. Im Artikel "Tensile strengths >4 GPa for lightguide fusion splices" von J. T. Krause et al. in der Zeitschrift "Electronics Letters" 17 (1981), Seiten 812, 813, ist weiterhin beschrieben, daß die Behandlung der Glasfaser mit einer Chlor-Knallgasflamme zu besseren mechanischen Eigenschaften der Glasfaser führt. Ferner ist in der EP-B1-0 257 841 offenbart, eine dünne Glasschicht mit hoher Festigkeit durch Ionenaustausch zu erzeugen, wofür jedoch eine spezielle Glasmischung erforderlich ist.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Schutzvorrichtung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen

Art zu schaffen, die zuverlässiger und kostengünstiger ist.

Diese Aufgabe wird mit den im Anspruch 1 oder Anspruch 3 angegebenen Merkmalen gelöst.

Die Metallröhrchen sind insbesondere als Edstahlröhrchen recht preiswert, da sie als Meterware erhältlich sind. Edstahl hat außerdem einen kleinen thermischen Ausdehnungskoeffizienten. Werden Röhrchen aus sprödem Material, beispielsweise Siliziumverbindungen oder vorzugsweise Glas, insbesondere Quarzglas, verwendet, so läßt sich durch die Schutzummantelung die kurz nach der Fertigung der Röhrchen vorhandene Festigkeit der Röhrchen über lange Zeit erhalten. Quarzglasröhrchen sind handelsüblich und damit sehr preiswert.

Weitere Vorteile der Erfindung sind die konzentrische und damit symmetrische Anordnung von Schutzvorrichtung und zu schützender Glasfaser, die hohe Flexibilität der Schutzvorrichtung, die geringe Beanspruchung der Glasfaser bei Biegung und die dünne und schlanke Form der Schutzvorrichtung mit kleinen Abmessungen und niedrigem Gewicht und damit die Kompatibilität der Schutzvorrichtung für primärbeschichtete Glasfasern, für sekundärbeschichtete Glasfasern und für gemischte Anwendungen, d. h. für primär- und sekundärbeschichtete Glasfasern. Hat das Röhrchen dazu noch den gleichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten wie die Glasfaser, wie es beispielsweise bei einem Quarzglasröhrchen der Fall ist, dann bleibt die Glasfaser auch bei Temperaturänderungen kräftefrei.

Weitere vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung können den Unteransprüchen und der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen entnommen werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung zweier gespleißter Lichtwellenleiter und einer ersten Ausführung der Schutzvorrichtung in Form eines Schutzröhrchens gemäß der Erfindung,

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung des Aufbaus des in **Fig. 1** gezeigten Schutzröhrchens,

Fig. 3 eine perspektivische Darstellung einer zweiten Ausführung der Schutzvorrichtung in Form eines Schutzröhrchens,

Fig. 4 eine perspektivische Darstellung einer dritten Ausführung der Schutzvorrichtung mit einem Schrumpfschlauch und darin angeordneten Schutzröhrchen,

Fig. 5 eine perspektivische Darstellung einer vierten Ausführung der Schutzvorrichtung mit einem Schutzröhrchen und auf deren Enden befindlichen Schrumpfschlauchstücken,

Fig. 6 eine perspektivische Darstellung der fertiggestellten Schutzvorrichtung nach **Fig. 4** mit den gespleißten Lichtwellenleitern,

Fig. 7 eine perspektivische Explosionsdarstellung einer fünften Ausführung der Schutzvorrichtung mit einem Schutzröhrchen und zwei Kappen,

Fig. 8 eine perspektivische Darstellung mehrerer gespleißter Lichtwellenleiter und einer sechsten Ausführung der Schutzvorrichtung in Form von geschlitzten Schutzröhrchen,

Fig. 9 einen Querschnitt durch mehrere gespleißte Lichtwellenleiter einer siebenten Ausführung der Schutzvorrichtung und

Fig. 10 eine perspektivische Darstellung mehrerer gespleißter Lichtwellenleiter und einer achten Ausführung der Schutzvorrichtung.

In **Fig. 1** ist die Verbindung zweier Glasfasern **8, 9** dargestellt, deren Kunststoffmantel für das Verschweißen der Lichtwellenleiter **1, 2** entfernt wurde, so daß letztere freigelegt sind. Über die Glasfaser **9** ist ein Schutzröhrchen **4** geschoben.

Das Schutzröhrchen **4** kann aus Metall, vorzugsweise aus Edstahl, oder aus sprödem Material, wie Glas, vorzugsweise Quarzglas, bestehen. Beispielsweise sind Edstahlröhrchen für Injektionsnadeln mit handelsüblichen Außen-Innendurchmessern von 530/260, 620/320 und 920/540 μm verwendbar. Ferner sind auch beispielsweise Quarzglasröhrchen mit handelsüblichen Innendurchmessern von 200, 250, 320, 530 und 750 μm und einer Wandstärke in der Größenordnung von 40 μm verwendbar. Das Röhrchen **4** ist nur wenige Zentimeter lang und länger als der zu schützende Bereich der Spleißverbindung.

Wenn das Röhrchen aus sprödem Material, wie Siliziumverbindungen oder Quarzglas, besteht, wird das Röhrchen **4** gemäß **Fig. 2** außen und innen mit einer Spannungsrisskorrosion verhindernden Schutzschicht **5** bzw. **6** versehen. Weiterhin ist es vorteilhaft, das in **Fig. 2** dargestellte Röhrchen **4** bei seiner Herstellung oder unmittelbar danach mit den Schutzschichten **5, 6** zu versehen, damit die Anfangsfestigkeit des Röhrchens **4** nicht verlorengeht. Als Beschichtungsmaterial eignen sich organische oder anorganische Stoffe, die eine Spannungskorrosion verhindern. Vorzugsweise wird ein Polyimid verwendet, dessen Schichtstärke in der Größenordnung von 25 μm liegt. Die Schutzschichten **5** und **6** müssen nicht aus dem gleichen Material und auch nicht von gleicher Dicke sein. Daneben ist zur Beseitigung von feinen Haarrissen eine an sich bekannte Oberflächenbehandlung möglich.

Um ein Verrutschen des Schutzröhrchens **4** über der Spleißstelle zu verhindern, muß diese in ihrer Lage mit geeigneten Mitteln gehalten werden. Geeignet sind handelsübliche Ein- oder Zweikomponentenkleber oder Schmelzkleber, beispielsweise Acrylate, Epoxydharze oder thermoplastische Kunststoffe, die nach bekannten Verfahren ausgehärtet oder geschmolzen werden.

Um die Glasfaser **8** bzw. **9** besser in das Schutzröhrchen **4** einführen zu können, ist diese an ihren beiden Enden **17, 17'** nach **Fig. 3** trichterförmig erweitert. Das Röhrchen **4** kann auch für diesen Zweck an beiden Enden schräg angeschnitten sein, wie nicht dargestellt ist.

In **Fig. 4** ist ein über das Schutzröhrchen **4** übergeschobener Schrumpfschlauch **7** mit zentrisch innenliegender Hülse **10** gezeigt, die aus einem thermoplastischen Kunststoff als Schmelzkleber, beispielsweise EVA (Ethylenvenylazetat), besteht, der auch direkt als Schmelzkleber auf der Innenseite des Schrumpfschlauchs **7** aufgebracht sein kann und der durch Wärmezufuhr seinen Querschnitt soweit verringert, daß er auf dem Schutzröhrchen **4** und auf dem Kunststoffmantel der gespleißten Glasfasern fest aufsitzt. Die Hülse **10** erfüllt auch die Aufgabe, das Schutzröhrchen **4** gegen Verrutschen zu sichern und ist im allgemeinen einfacher in der Handhabung als eine Verklebung. Der Schrumpfschlauch **7** sollte dabei möglichst nur eine Querschrumpfung und möglichst keine Längsschrumpfung aufweisen, weil sonst die Gefahr besteht, daß die gespleißten Glasfasern im Schutzröhrchen gestaucht werden. In vorteilhafter Weise ist der Schrumpfschlauch **7** länger als das Schutzröhrchen **4**, um einen zusätzlichen Knickschutz **14, 15** für die Glasfasern **8, 9** zu geben, wie aus **Fig. 6** hervorgeht. Diese Figur zeigt eine fertige Spleißverbindung mit einer Schutzvorrichtung nach **Fig. 4**. Die überstehende Länge richtet sich nach den zu erwartenden Zugkräften, die auf die gespleißten Glasfasern einwirken können und abgefangen werden müssen. Um vor der Anwendung ein Verrutschen des Schutzröhrchens **4** im Schrumpfschlauch **7** zu vermeiden, wird dieser teilweise oder schon ganz auf das Schutzröhrchen **4** aufgeschrumpft, wie in **Fig. 4** dargestellt ist, wobei die überstehenden Längen **12** trichterförmig aufgeweitet bleiben, damit die Glasfaser leichter in das Schutzröhrchen **4** eingeführt werden kann.

Nach Fig. 5 kann der Schrumpfschlauch auch in Form von kurzen Abschnitten 13 auf den Enden des Schutzröhrchens 4 angebracht sein. Dadurch erhöht sich die Flexibilität der Schutzvorrichtung. Die offenen Enden 12 werden wiederum trichterförmig ausgebildet.

Nach Fig. 7 können aber auch statt des Schrumpfschlauchs 7 mit dem Schmelzkleber 10 über dem Schutzröhrchen 4 beidseitig enganliegende Kappen 16, 16' aus elastischem Material, beispielsweise aus Silikonkautschuk, aufgesetzt werden, um das Schutzröhrchen 4 in seiner vorgesehenen Position zu halten. Dies erfordert bei der Montage weniger Zeit. Die Kappen 16, 16' bieten zugleich einen Knickschutz für die Glasfasern. Allerdings können diese Kappen keine größeren Zugkräfte und auch keine Torsionskräfte aufnehmen, weshalb diese Schutzart nur für Spleiße zur Unterbringung in Spleißkassetten oder Spleißmuffen geeignet ist.

Bei einer weiteren Ausbildung der Erfindung ähnlich der Fig. 8 ist das Schutzröhrchen in Längsrichtung geschlitzt, um dieses nachträglich über der Spleißstelle anbringen zu können. Dabei wird statt des Schrumpfschlauches über dem Schutzröhrchen ein Kleber in das Schutzröhrchen eingebracht, vorzugsweise ein Schmelzkleber. In den erweichten Kleber können die gespleißten Glasfasern leicht eingelegt werden. UV-Licht-härtende Kleber oder andere Kleber können ebenfalls eingesetzt werden.

Um auch Mehrfachspleißverbindungen schützen und auf kleinem Raum unterbringen zu können, werden mehrere Schutzröhrchen oder geschlitzte Schutzröhrchen nebeneinander angeordnet. In Fig. 8 sind mehrere geschlitzte Schutzröhrchen 18 nebeneinander angeordnet dargestellt, die kraftschlüssig miteinander verbunden, beispielsweise verklebt, verschweißt oder verschmolzen, werden.

Dabei empfiehlt es sich, die miteinander verbundenen Schutzröhrchen 18 mit einem gemeinsamen Schrumpfschlauch oder alternativ mit elastischen Kappen zu versehen.

Es lassen sich auch die geschweißten Verbindungen mehrerer Lichtwellenleiter schützen, wie in Fig. 9 gezeigt ist. Dort sind mehrere Bündelglasfasern in einem gemeinsamen Röhrchen untergebracht. Dabei wird nur ein Schutzröhrchen 4, das geschlitzt sein kann, über eine der Glasfasern angeordnet. Die anderen Glasfasern erhalten kein Schutzröhrchen. Über alle Verbindungsstellen wird ein gemeinsamer Schrumpfschlauch 7 geschrumpft. Die Festigkeit eines einzigen Schutzröhrchens 4 reicht aus, um alle Verbindungen gegen Knicken und zu starke Biegung zu schützen. Um eine starke Druckbeanspruchung der abgemantelten Glasfasern durch den Schrumpfschlauch 7 zu vermeiden, ist es weiterhin vorteilhaft, sowohl den Außenmantel des Schutzröhrchens 4 als auch die Innenseite des Schrumpfschlauchs 7 mit einem thermoplastischen Schmelzkleber zu versehen. Alternativ dazu kann für jede Verbindung eine eigene Schmelzkleberhülse 10a vorgesehen werden, die wiederum um das Schutzröhrchen 4 symmetrisch angeordnet wird. Dies hat den Vorteil, daß jede Verbindung einen geordneten Platz zwischen Schutzröhrchen 4 und Schrumpfschlauch 7 hat. Die Belegung des Schutzröhrchens 4 mit einer geschweißten Glasfaser-Verbindung ist dabei nicht notwendig, wenn dadurch eine symmetrische Anordnung der zu schützenden Glasfasern erreicht wird. Bei einer Nichtbelegung des Schutzröhrchens 4 ist keine Innenbeschichtung 6 erforderlich; es muß allerdings dafür gesorgt werden, daß das Innere des Schutzröhrchens nicht den Umwelteinflüssen ausgesetzt wird. Dies kann dadurch erreicht werden, daß das Schutzröhrchen beispielsweise mit einem Kunststoff, mit Wachs oder Paraffin oder anderen Stoffen gefüllt oder aber an den Enden luftdicht abgeschlossen wird.

Weiterhin kann anstatt des Quarzglasröhrchens auch ein mit einer dünnen Kunststoffschicht versehener Quarzglasstab mit vergleichbarem Durchmesser einen wirksamen Schutz gegen zu starke Biegung oder Knicken der Spleißverbindung bieten.

In der Regel wird man bei Einzelfaserverbindungen Schutzröhrchen 4 mit kreisförmigem Querschnitt wählen. Bei einer weiteren Ausführung der Erfindung wird das Schutzröhrchen dagegen mit ovalem, elliptischem oder rechteckförmigem Querschnitt 19 versehen, wie es in Fig. 10 ohne Darstellung des Schmelzklebers 10 angedeutet ist. In derartigen Schutzröhrchen können gespleißte Bändchenkabel, wie sie immer mehr im Nahbereich (Ortsnetz, LAN, MAN) eingesetzt werden, mit bis zu 12 Glasfasern oder auch mehr aufgenommen werden. Dabei werden die Glasfasern der Bändchen nicht aufgefächert und einzeln verschweißt, sondern als Gesamtheit in einem Arbeitsgang und als solche gemeinsam in einem Schutzröhrchen untergebracht. Ein Schrumpfschlauch 20 wird dann über alles aufgeschrumpft. Alternativ kann das Schutzröhrchen auf die Fasern geklebt werden, oder es können elastische Kappen angebracht werden.

Die hierdurch erreichten Vorteile können wie folgt zusammengefaßt werden:

- symmetrische Anordnung von Spleißschutz und zu schützenden Fasern
- gleicher thermischer Ausdehnungskoeffizient von Versteifungselementen und von Glasfasern, dadurch bleibt die Faser auch bei Temperaturänderungen kräftefrei
- sehr hohe mechanische Festigkeit, insbesondere sehr hohe Biegefestigkeit des Spleißschutzes
- flexibler Schutz
- bei Biegung geringe Beanspruchung der Glasfaser, da diese in der Zone der "neutralen Faser" liegt
- kleine Abmessungen, dünn, schlank und niedriges Gewicht, dadurch kompatibel mit der Glasfaser
- auch als Spleißschutz für Mehrfachfaser-Verbindungen geeignet
- einfache Handhabung
- kostengünstig.

Patentansprüche

1. Schutzvorrichtung mit einem Röhrchen für die geschweißte Spleißstelle zweier kunststoffbeschichteter Lichtwellenleiter, wobei deren Kunststoffbeschichtung an der Spleißstelle entfernt worden ist und das Röhrchen vor der Verschweißung auf einem der Lichtwellenleiter aufgeschoben und danach über die Spleißstelle geschoben und dort die Beschichtungen der beiden Lichtwellenleiter verbindend fixiert wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Röhrchen (4) aus Metall oder Quarzglas besteht.
2. Schutzvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Metall Edelstahl ist.
3. Schutzvorrichtung mit einem Röhrchen für die geschweißte Spleißstelle zweier kunststoffbeschichteter Lichtwellenleiter, wobei deren Kunststoffbeschichtung an der Spleißstelle entfernt worden ist und das Röhrchen vor der Verschweißung auf einem der Lichtwellenleiter aufgeschoben und danach über die Spleißstelle geschoben und dort die Beschichtungen der beiden Lichtwellenleiter verbindend fixiert wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Röhrchen (4) aus sprödem Material besteht und außen und innen mit einer eise

- Spannungsrißkorrosion verhindernden Schutzschicht (5, 6) versehen ist, die bei der Herstellung des Röhrchens oder danach auf dieses aufgebracht ist.
4. Schutzvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Material Quarzglas ist. 5
5. Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Röhrchen (4) einen kreisförmigen Querschnitt aufweist.
6. Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Röhrchen (4) einen 10 elliptischen Querschnitt aufweist.
7. Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Röhrchen (4) einen rechteckförmigen Querschnitt aufweist.
8. Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Röhrchen (18) in Längsrichtung geschlitzt ist.
9. Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Röhrchen (4) auf die Lichtwellenleiter aufgeklebt ist. 20
10. Schutzvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Röhrchen (4) innen mit einer Kleberschicht versehen ist.
11. Schutzvorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Kleber ein Ein- oder 25 Zweikomponentenkleber ist, der thermisch oder mittels UV-Licht aushärtet.
12. Schutzvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Kleber ein thermoplastischer Kunststoff als Schmelzkleber ist. 30
13. Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Röhrchen (4, Fig. 3) an den Enden trichterförmig erweitert ist.
14. Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Röhrchen (4) 35 an den Enden schräg angeschnitten ist.
15. Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß über dem Röhrchen (4) oder bei mehreren nebeneinanderliegenden Spleißstellen über allen Röhrchen (Fig. 10) ein Schrumpfschlauch (7, 20) zu dessen bzw. deren Fixierung angeordnet ist, der länger als ein Röhrchen ist. 40
16. Schutzvorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß im Schrumpfschlauch (7, 20) eine das oder die Röhrchen umschließende Hülse (10) aus 45 einem thermoplastischen Schmelzkleber angeordnet ist.
17. Schutzvorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Schrumpfschlauch (7, 20) innen mit einem Schmelzkleber beschichtet ist. 50
18. Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Schrumpfschlauch (7, 20) und die Schmelzkleberschicht (10) vor dem Schrumpfen an beiden Enden jeweils eine trichterförmige Erweiterung (12) aufweist. 55
19. Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß auf den Enden des Röhrchens (4) oder bei mehreren nebeneinanderliegenden Spleißstellen aller Röhrchen jeweils ein kurzes Schrumpfschlauchstück (13) mit einem innenbefindlichen Schmelzkleber und mit einer trichterförmig erweiterten Öffnung (12) aufgeschrumpft ist. 60
20. Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß auf den Enden des Röhrchens (4) oder bei mehreren nebeneinanderliegenden Spleißstellen aller Röhrchen zu dessen bzw. deren 65 Fixierung jeweils eine elastische Kappe (16, 16') aufgesteckt ist.

21. Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß bei mehreren nebeneinanderliegenden Spleißstellen nur eine Spleißstelle mit dem Röhrchen (4) versehen wird (Fig. 9).

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

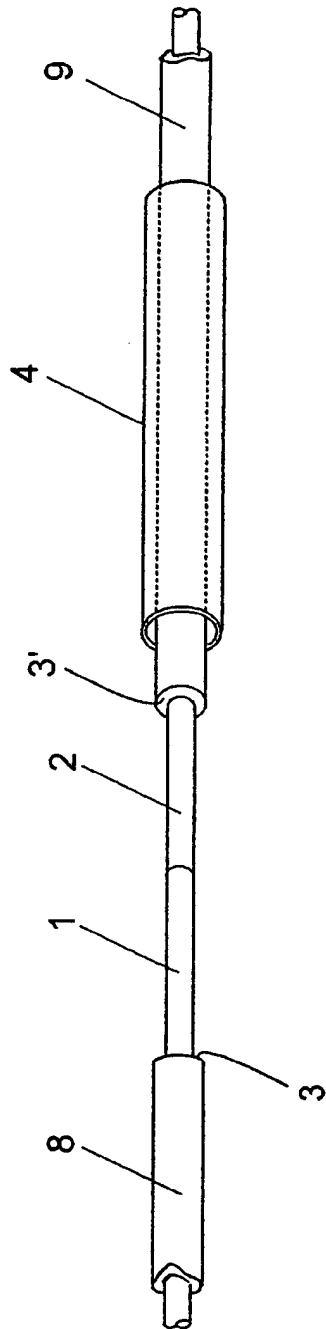


Fig. 1

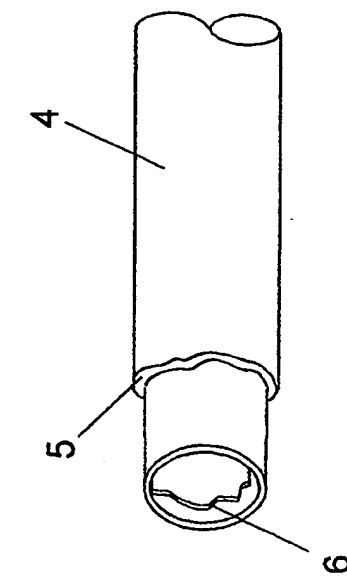


Fig. 2

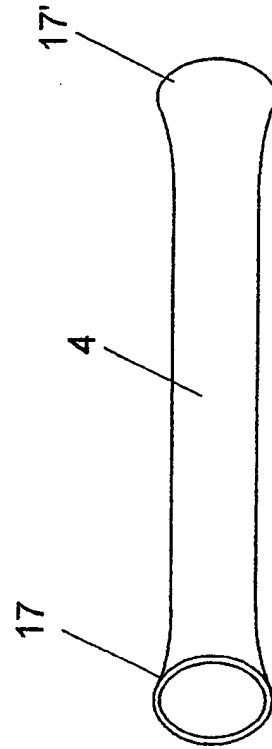


Fig. 3

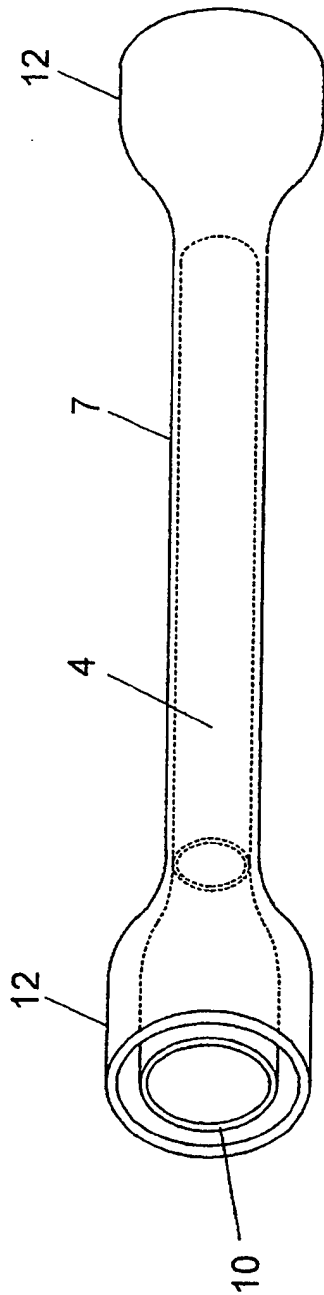


Fig. 4

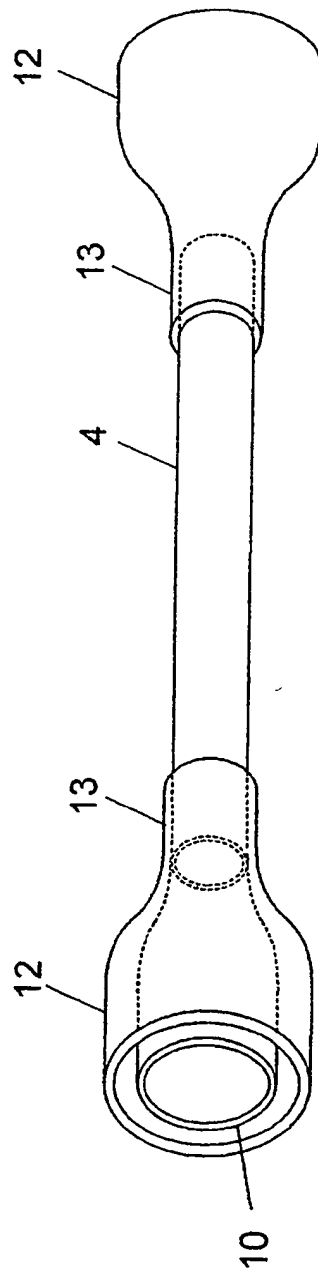


Fig. 5

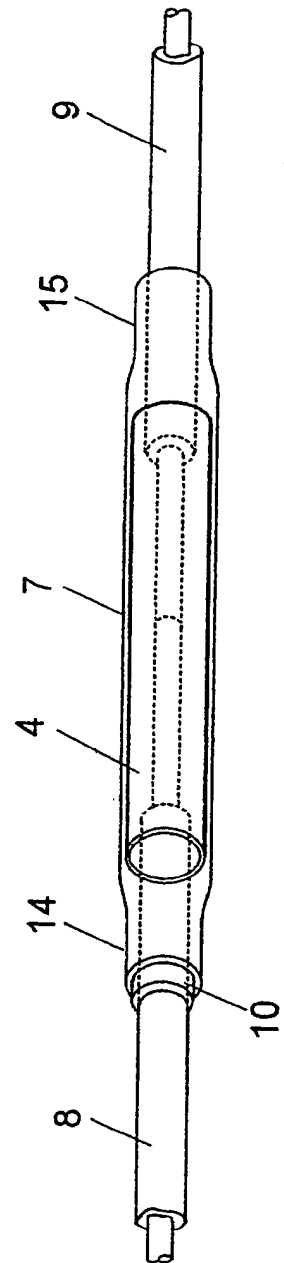


Fig. 6

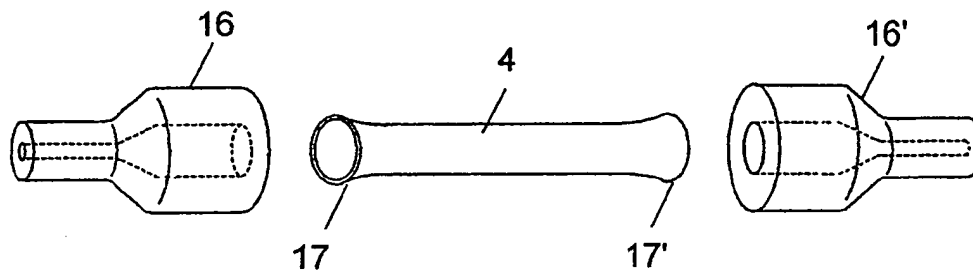


Fig. 10

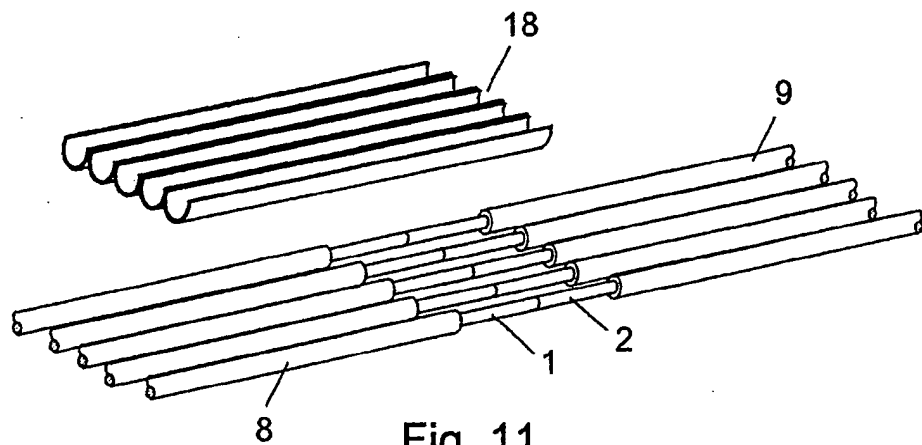


Fig. 11

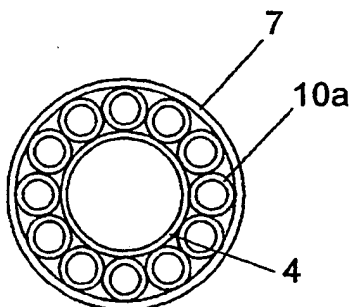


Fig. 12

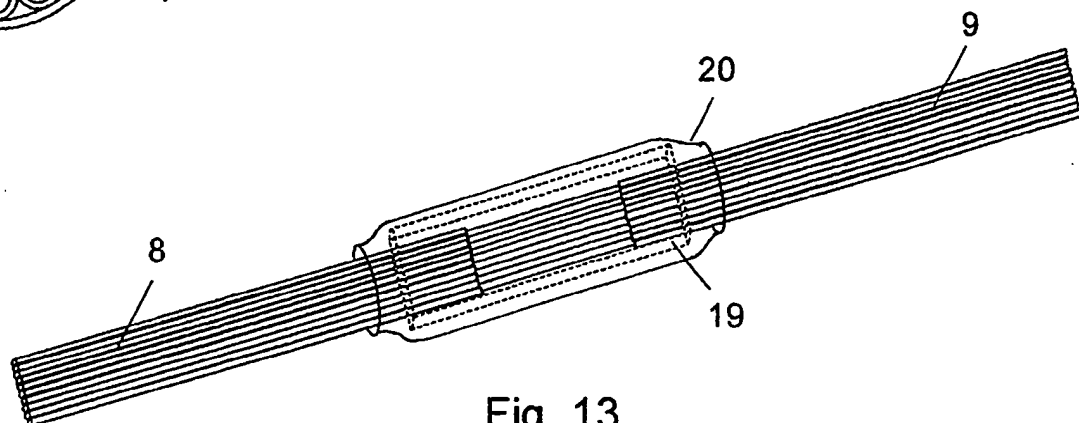


Fig. 13